



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și
Electronică

15 septembrie 2025

Curriculum la stagiul de practică

P.07.O.005 Practica tehnologică

Specialitatea: **0714.8 Teleradiocomunicații**

Calificarea: **0714.8.1 Tehnician/tehniciană radioelectronist**

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, ordin nr. 1229/2024, din data de 03.09.2024, cu privire la apropierea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundară nonterțială



Aprobat la:

Consiliul metodic științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, directoare Mariana BARLADEAN

Autori:

- 1) Ion GRIGORAȘ, profesor discipline de specialitate, superior, director adjunct pentru instruire practică și de producere, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Maria ROȘCA, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

- 1) Mihail IACOB, director, Î.S. Radiocomunicații
- 2) Irina NOVICOV, director resurse umane, S.A. Moldtelecom

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională	5
III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică.....	5
IV. Administrarea stagiului de practică	6
V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică	7
VI. Sugestii metodologice	9
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică	10
VIII. Cerințe față de locurile de practică	11
IX. Resursele didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul *Practica tehnologică* este elaborat în baza *Registrului Național al Calificărilor, Tehnician/tehniciană radioelectronist*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. 1308/2023, precum și a Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1766/2023, cu modificările ulterioare în baza Ordinului MEC nr. 768/2024 „Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar”. Modulul *Practica tehnologică* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională Electronică și automatizări și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la programul de studii 0714.8 Teleradiocomunicații.

Practica tehnologică asigură formarea și dezvoltarea la elevi a deprinderilor profesionale, specifice calificării profesionale și se desfășoară în secțiile agenților economici.

Scopul stagiului *Practica tehnologică* este consolidarea cunoștințelor și abilităților de privind montarea, asamblarea, cablarea și testarea echipamentelor și subansamblelor specifice teleradiocomunicațiilor, utilizând aparate de măsură și control (osciloscop, multimetru, generator/analizor de semnal, analizor de spectru, VNA, OTDR, power meter optic/RF). Activitățile se realizează cu respectarea modului corect de conectare în circuite electronice și lanțuri RF/optice (coaxial/fibră), a regulilor de potrivire a impedanței, împământare/ecranare și a normelor SSM/ESD.

Obiectivele generale ale activităților stagiului *Practica tehnologică* sunt:

- respectarea normelor de siguranță și a standardelor tehnice în timpul operațiilor de producție;
- analizarea etapelor și proceselor specifice domeniului de activitate profesională;
- familiarizarea cu materialele, echipamentele, tehnologiile și instrumentele moderne utilizate în industrie;
- dezvoltarea și consolidarea abilităților practice de specialitate în condiții reale de muncă;
- gestionarea eficientă a resurselor disponibile, inclusiv a materialelor, instrumentelor și timpului;
- dezvoltarea abilităților de colaborare și de lucru în echipă, participând la proiecte comune cu colegii;
- dezvoltarea abilităților de comunicare și de prezentare a rezultatelor activităților desfășurate;
- conștientizarea importanței învățării continue și a adaptabilității la schimbările tehnologice și industriale.

Aceste obiective generale asigură pregătirea elevilor pentru cerințele specifice ale industriei și îi ajută să-și dezvolte abilitățile profesionale necesare pentru a avea succes în domeniul lor de activitate. Pentru efectuarea stagiului *Practica tehnologică* sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite la următoarele unități de curs:

F.02.O.008 Materiale, componente și circuite pasive

F.03.O.009 Bazele electrotehnicii

F.04.O.011 Măsurări electrice și electronice

F.04.O.012 Dispozitive și circuite electronice

F.05.O.013 Circuite electronice

F.06.O.014 Circuite integrate digitale și analogice

P.02.O.001 Practica de montare

P.04.O.002 Practica la calculator

P.04.O.003 Practica de măsurări electrice și electronice

P.06.O.004 Practica de exploatare

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Practica tehnologică pentru un tehnician radioelectronist este o oportunitate valoroasă de a aplica cunoștințele dobândite în timpul cursurilor într-un mediu de lucru real, de a dezvolta abilități practice și de a se familiariza cu operațiile specifice domeniului electronic. Practica tehnologică poate fi desfășurată într-o varietate de contexte, cum ar fi laboratoare de cercetare și dezvoltare, companii de producție electronică sau departamente de service tehnic.

Pe parcursul stagiului *Practica tehnologică*, elevii vor executa diverse sarcini de lucru, în contexte de muncă specifice companiilor și unităților economice în cadrul cărora va avea loc instruirea practică. Astfel, în perioada stagiului de practică, activitățile elevilor vor fi axate pe:

- montarea și testarea circuitelor electronice pentru a asigura funcționarea lor corectă;
- aplicarea metodelor de depanare pentru identificarea și remedierea defectelor în circuite și module (AF/RF & digital), pe baza măsurărilor și a documentației tehnice;
- utilizarea echipamentelor de măsură și generare (osciloscop, multimetru, generator de semnal, analizor de spectru/VNA, power meter), incluzând setarea, etalonarea și interpretarea rezultatelor;
- testarea componentelor și subansamblelor (THT/SMD: tranzistoare, diode, rezistoare, regulatoare, CI), respectând bune practici de lipire, protecție ESD și standarde IPC;
- citirea, interpretarea și realizarea schemelor electrice/electronice și a schemelor de cablare RF/optice, inclusiv potriviri de impedanță și planuri de masă/ecranare;
- realizarea PCB (de la schemă la layout) respectând regulile de proiectare pentru semnale de înaltă frecvență, integritate de semnal și EMC/EMI;
- efectuarea măsurări și teste de performanță specifice: răspuns în frecvență, niveluri de semnal, VSWR/return loss, S-parametri (S11/S21), zgomot, consum și stabilitate termică;
- calibrarea și verificarea liniilor de transmisie/cabluri/coaxiale și componente pasive RF (filtre, atenuatoare, cuploare), evaluând pierderi și discontinuități;
- utilizarea instrumentelor software CAD/EDA și de simulare (KiCad, Altium, Proteus; opțional ADS/Genesys) pentru elaborarea schemelor, layout-ului și validarea prin simulare a blocurilor RF/IF;
- documentarea tehnică a activităților (fișe de lucru, protocoale de încercare, foi de măsurători, rapoarte), asigurând trasabilitate, conformitate și recomandări de îmbunătățire;
- respectarea SSM, ESD și bune practici de laborator/teren, inclusiv ecranare, împământare, management cabluri și manipularea sigură a echipamentelor RF și optice.

Aceste experiențe practice vor contribui semnificativ la dezvoltarea competențelor profesionale ale viitorului tehnician în electronică și la pregătirea sa pentru cerințele specifice ale industriei electronice.

Practica tehnologică creează condițiile necesare pentru atingerea rezultatelor învățării specifice următoarelor unități de curs:

- S.08.O.020 Antene și propagare
 S.08.O.021 Sisteme și rețele de televiziune;
 S.08.O.022 Arhitecturi de rețea și internet;
 S.08.O.023 Rețele și comunicații mobile

III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică

În scopul dezvoltării competențelor profesionale descrise în standardul ocupațional și al atingerii rezultatelor învățării stipulate în *Standardul de calificare pentru tehnician/tehniciană radioelectronist*, după efectuarea stagiului *Practica tehnologică*, elevii vor fi capabili:

- respecte normele de securitate și sănătate în muncă (SSM), protecția ESD și principiile economiei verzi;
- planifice etapele de execuție pentru sarcini individuale și de echipă, stabilind resurse, termene și responsabilități;
- organizeze eficient locul de muncă și fluxul de lucru în laborator/atelier;
- utilizeze corect limbajul tehnic specific domeniului;
- selecteze în mod justificat materialele și componentele electronice în funcție de cerințele aplicației;
- asambleze subansamble și module electronice, respectând standardele de calitate;
- utilizeze echipamentele de măsurare și testare (osciloscop, multimetru, generator de semnal etc.) conform procedurilor;
- verifice și testeze componente, subansamble și circuite electronice, interpretând rezultatele măsurărilor;
- monteze circuite electronice conform schemelor și indicațiilor tehnice;
- citească și interpreteze scheme electrice/electronice și documentație tehnică asociată;
- documenteze corect activitățile desfășurate (fișe de lucru, protocoale de încercare, fișe de măsurători);
- redacteze rapoarte tehnice clare și structurate, în formatul agreed.

IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Număr credite
P.07.O.005	Practica tehnologică	7	5	150	Septembrie-octombrie	Prezentarea produselor	5

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
A1. Instructajul introductiv. Sănătatea și securitatea la locul de muncă. Pregătirea locului de muncă S1. Respectarea cerințelor instructajului cu privire la practica tehnologică S2. Respectarea cerințelor privind sănătatea și securitatea la locul de muncă S3. Respectarea igienei la locul de muncă S4. Organizarea ergonomică a locului de muncă S5. Asigurarea protecției ESD (descărcare electrostatică) și EOS (Sistemul de Operare Antreprenorial) S6. Efectuarea controlului ESD și EOS	Locul de muncă organizat ergonomic	Prezentarea dovezilor organizării locului de muncă	6 ore
A2. Familiarizarea cu structura organizatorică a entității economice S1. Studiarea organigramei S2. Analizarea fișei postului: atribuții de serviciu S3. Familiarizarea cu drepturile și obligațiile angajatului și angajatorului	Organigrama entității economice	Prezentarea organigramei entității economice	6 ore
A3. Executarea lucrărilor de montare/demontare și rework de plăci/subansamble electronice, respectând cerințele tehnice S1. Utilizarea utilajului specific pentru montarea/demontarea componentelor electronice S2. Înlocuirea componentelor pasive/ active din circuitele electronice, respectând cerințele tehnice și normele SSM S3. Montarea THT/SMD, respectarea polarităților/toleranțelor, control optic (IPC). S4. Înlocuirea circuitelor integrate din circuitele electronice, respectând cerințele tehnice și normele SSM S5. Întocmirea raportului de analiză, luând în vedere datele tehnice ale componentelor pasive și active și ale circuitelor	Raportul de analiză	Prezentarea raportului de analiză	30 ore

integrate			
A4. Măsurarea valorilor parametrilor tehnici ale componentelor electronice conform documentației tehnice, folosind utilajele din dotare S1. Identificarea aparatelor de măsură din dotarea întreprinderii S2. Conectarea în circuit a aparatelor de măsurat analogice S3. Conectarea în circuit a aparatelor de măsurat digitale S4. Conectarea osciloscopului pentru vizualizarea formei semnalelor aplicate la intrarea unui circuit S5. Utilizarea generatorului de semnale pentru a furniza semnale de test la intrarea unui circuit S6. Conectarea AMC-urilor în punctele de test ale unui dispozitiv electronic pentru a măsura/vizualiza parametrii necesari, respectând cerințele tehnice și normele SSM S7. Întocmirea raportului de analiză a măsurărilor, luând în vedere datele tehnice ale componentelor electronice și instrucțiunile de exploatare ale dispozitivelor electronice	Raportul de analiză	Prezentarea raportului de analiză	60 ore
Simularea proceselor electronice specifice sistemelor de teleradiocomunicații (în fluxul de producție/instalare) S1. Selectarea echipamentelor și modulelor necesare (RF/IF/baseband, alimentare, conectică RF, ecranare, rack/cabinet), pe baza caietului de sarcini și a rezultatelor de simulare (ex. lanț RF, filtrare, bugete de legătură). S2. Executarea lucrărilor de instalare/demontare în sisteme de teleradiocomunicații (montaj echipamente, cablare RF/coaxială și fibră, conectorizare, împământare/bonding, management cabluri), respectând SSM/ESD și cerințele EMI/EMC. S3. Verificarea și instalarea prin măsurători și teste: continuitate, izolație, VSWR/return loss, niveluri de semnal, sincronizare/clock, latență, precum și teste de acceptanță conform procedurilor interne. S4. Întocmirea documentației tehnice: raportul lucrărilor de instalare/demontare, fișele de măsurători, schemele de	Raportul de analiză	Prezentarea raportului de analiză	48 ore

instalare și trasee, evidența configurațiilor/firmware și registrul neconformităților/remedierilor.			
---	--	--	--

VI. Sugestii metodologice

Stagiul *Practica tehnologică* va avea loc în secțiile sau laboratoarele agenților economici, dotate conform recomandărilor din standardul de calificare.

Pe parcursul stagiului *Practica tehnologică* se recomandă aplicarea următoarelor abordări metodologice:

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, securitatea muncii) cu activitățile ce solicită efort colectiv (de echipă, de grup), de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării, pe parcursul stagiului de practică pot fi organizate următoarele activități de învățare:

- realizarea etapelor din fișa de observare;
- exerciții de documentare;
- navigare pe Internet în scopul documentării.

Pentru fiecare activitate/sarcină de lucru, elevul va completa o fișă de lucru conform modelului recomandat. Timpul recomandat pentru executarea lucrărilor va fi stabilit în funcție de complexitatea acestora.

Fișă model:

FIȘA DE LUCRU

Elevul _____

Numele, prenumele

Sarcina de lucru _____

No	Nomenclatorul lucrărilor	Denumirea piesei / componentei	Valoarea parametrilor conform documentației tehnice	Valoarea reală a parametrilor	Materiale de exploatare / consumabile	Piese de schimb

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea abilităților practice pe parcursul stagiilor de practică este esențială pentru a măsura performanța și pentru a oferi feedback, util pentru dezvoltarea continuă. Printre metodele de evaluare recomandate se enumeră:

- **Observarea directă:** instructorii din întreprinderi pot observa elevii direct în timpul efectuării sarcinilor practice. Această observare poate include aspecte atât tehnice, cât și comportamentale, precum abilitățile de comunicare și gestionarea timpului.
- **Evaluarea performanței în echipă:** dacă activitățile practice presupun lucrul în echipă, evaluarea performanței în echipă poate include comunicarea eficientă, colaborarea și distribuirea echitabilă a sarcinilor.
- **Evaluarea eticii profesionale:** evaluarea respectării normelor etice și profesionale în timpul desfășurării activităților practice, inclusiv securitatea la locul de muncă și respectarea standardelor industriei.

În calitate de produs, se recomandă evaluarea *raportului stagiului de practică*.

Produsul (raportul) va fi evaluat în baza următoarelor criterii:

1. Conținutul raportului:

- originalitate;
- analiza argumentată;
- relevanța și corectitudinea informației;
- calitatea exprimării;
- corectitudinea și modul de prezentare.

Elevul va prezenta succint rezultatele atinse pe parcursul stagiului de practică și va evidenția esențialul din activitatea practică (utilitatea practicii, abilitățile și competențele formate).

2. Redactarea și formatarea raportului:

Raportul va fi redactat la calculator conform cerințelor standardelor în vigoare privind documentele ce conțin text pe coli în format A4 pe o singură pagină, cu chenar și indicator.

- volumul raportului: 10-15 pagini;
- câmpul paginilor raportului: în stânga – 25 mm, sus – 15 mm, în dreapta – 10 mm, jos – 25 mm;
- numerotarea paginilor: în partea de jos, în chenarul respectiv;

- semne diacritice de redactare a raportului;
- fontul 14, la 1,5 intervale;
- textul care explică fotografia, desenul sau figura trebuie să fie sub acesta, cu numerotarea pe compartimente;
- utilizarea literelor majusculor la scrierea titlurilor, evidențierea anumitor cuvinte cu bold;
- utilizarea abrevierilor combinațiilor de cuvinte, ale cuvintelor compuse, ale cuvintelor frecvent folosite doar în conformitate cu regulile lingvistice și cu condiția că ele nu vor îngreuna citirea textului.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Stagiul de practică tehnologică se va desfășura la întreprinderi de profil, înzestrate cu utilaj și echipamente electronice moderne. Cu întreprinderile responsabile pentru stagiul de practică, instituția de învățământ încheie, în prealabil, contracte de lungă și scurtă durată, precum și acorduri de colaborare.

Locul pentru stagiul de practică trebuie să fie asigurat cu documentație, materiale, scule, echipamente și dispozitive, precum:

- **Documentație tehnică:** manuale de utilizare, manuale de întreținere, instrucțiuni interne, specificații tehnice, indicații tehnologice etc.
- **Materiale pentru curățire:** pensule, spray-uri, alcool, lavete etc.
- **Scule:** diverse tipuri de șurubelnițe, clește, clește de sertizat, pensete, chei etc.
- **Dispozitive de alimentare cu energie electrică:** surse de alimentare neîntreruptibile (UPS) etc.
- **Aparate de măsură și control:** multimetru, tester optic, generator de semnal, milivoltmetru selectiv, generator de impulsuri, osciloscop, analizor de spectru, analizator de rețea vectorial, power metru, analizator de modulație, OTDR, microscop pentru conectori, etc.
- **Inventar și instalații antiincendiar.**

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Elevii vor utiliza literatura tehnică specifică a producătorului de echipamente electronice și radioelectronice, care este disponibilă la întreprindere, pe suport hârtie sau în formă electronică pentru a identifica nomenclatura lucrărilor, parametrii de defectare, control-reglare și valorile acestora, materialele de exploatare/consumabile, precum și piesele de schimb care trebuie să fie înlocuite în procesul de reparație.